



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①⑫ **Gebrauchsmuster**
①⑩ **DE 297 19 866 U 1**

⑥① Int. Cl.®:
H 01 B 11/06

②① Aktenzeichen:	297 19 866.1
②② Anmeldetag:	8. 11. 97
④⑦ Eintragungstag:	18. 12. 97
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	5. 2. 98

DE 297 19 866 U 1

⑦③ Inhaber:
NK Networks GmbH, 51063 Köln, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 42103 Wuppertal

⑤④ Datenübertragungskabel

DE 297 19 866 U 1

08.11.97

8609/II/rp

NK Networks GmbH
Piccoloministr. 2, D-51063 Köln

Datenübertragungskabel

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung der Leiterpaare sowie aus einem äußeren Kabelmantel.

Derartige Datenübertragungskabel bestehen typischerweise aus vier Paaren aus zwei verseilten isolierten Kupferleitern oder -litzen. Diese Kabel dienen vornehmlich dem Einsatz in Kommunikationsnetzen, die optimierte Übertragungseigenschaften, insbesondere einen definierten Wellenwiderstand und niedrigen Kopplungswiderstand, eine geringe Dämpfung sowie ein geringes Nebensprechen verlangen. Um diese Eigenschaften zu erreichen, sind die einzelnen Leiterpaare jeweils mit einer Abschirmung aus einer Metallfolie oder dergleichen umgeben. Diese Einzelabschirmung der Leiterpaare bedingt einen hohen Herstellungsaufwand, so daß derartige Datenübertragungskabel relativ teuer sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, ausgehend von dem eingangs beschriebenen Datenübertragungskabel, dieses derart auszugestalten, daß die Herstellungskosten gesenkt werden können, ohne daß sich die Übertragungseigenschaften, insbesondere in einem Übertragungsbereich von 1 bis 100 MHz oder 1 bis 600 MHz gegenüber denjenigen Kabeln mit einzelgeschirmten Leiterpaaren verschlechtern.

08.11.97

- 2 -

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die elektrische Abschirmung den Kabelquerschnitt zumindest in zwei Schirmungssektoren unterteilt und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar verläuft, so daß die beiden Leiterpaare gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind.

Die Erfindung basiert demnach auf der Grundidee, daß der Kabelquerschnitt mittels der Abschirmung in Sektoren unterteilt wird, in denen die Leiterpaare gegeneinander und im wesentlichen nach außen abgeschirmt verlaufen. Die erfindungsgemäße Anordnung der Abschirmung ermöglicht es weiterhin, daß das Aufbringen bzw. Einbringen der Abschirmung in das Kabel durch die Verseilung und/oder die längsverlaufende Umformung der Leiterpaare erfolgt. Hierdurch wird eine kostengünstige Herstellung in einem kontinuierlichen Herstellungsprozeß ermöglicht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten und werden anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel,

Fig. 2 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung des Übertragungskabels gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine weitere Ausgestaltung des Übertragungskabels gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels,

08.11.97

- 3 -

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine andere Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Übertragungskabels.

In den einzelnen Figuren 1 bis 5 sind gleiche Teile mit denselben Bezugsziffern versehen.

Ein in Fig. 1 dargestelltes erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel weist vier Paare 1 aus jeweils zwei isolierten, verseilten Kupferleitern 2 oder -litzen auf. Optional können diese Kupferleiter oder -litzen eine Leiterbeschichtung beispielsweise aus Zinn aufweisen. Der effektive Durchmesser dieser Kupferleiter oder -litzen beträgt insbesondere 0,4 bis 0,66 mm. Die Kupferleiter oder -litzen besitzen vorzugsweise eine Isolation 3 aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere Polyethylen, Zell-Polyethylen, Foam-Skin-Polyethylen, Skin-Foam-Skin-Polyethylen, Polypropylen oder Zell-Polypropylen. Die Wanddicke der Isolation 3 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 0,15 bis 0,7 mm. Die Verseilung der Paare 1 kann in einer sogenannten Helix-Verseilung oder aus einer SZ-Verseilung (alternierende, rechts-links Verseilung) bestehen. Bei einer SZ-Verseilung der Paare kann vorzugsweise der Abstand der Umkehrpunkte der Verseilrichtung so dimensioniert sein, daß die dem Abstand der Umkehrpunkte korrespondierende Übertragungsfrequenz über der definierten oberen Frequenzgrenze liegt. Ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel ist für eine maximale Übertragungsfrequenz von 100 oder 600 MHz, insbesondere von 100 oder 350 MHz geeignet. Als äußeren mechanischen Schutz weist ein erfindungsgemäßes Übertragungskabel einen Kabelmantel 4 auf, der aus üblichen thermoplastischen Mantelmaterialien besteht. Besondere EMV-Schutzmaßnahmen können durch Aufbringen von Metallfolien und/oder Schirmgeflechten unterhalb des Kabelmantels

00.11.97

- 4 -

zusätzlich vorgesehen werden, was jedoch nicht dargestellt ist. Der vorstehend beschriebene Aufbau ist in allen Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemeinsam. Es können jedoch nicht nur, wie dargestellt, vier Paare 1 vorgesehen sein, sondern ein erfindungsgemäßes Datenübertragungskabel kann auch lediglich zwei Paare verseilter Leiter aufweisen. Es können beliebige n-Paare vorhanden sein, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist.

Wie in Fig. 1 dargestellt, ist innerhalb des Kabelquerschnittes eine elektrische Abschirmung 5 ausgebildet. Hierdurch ist der Kabelquerschnitt im dargestellten Ausführungsbeispiel in vier Schirmungssektoren 6 bis 9 unterteilt. In jedem der Schirmungssektoren 6 bis 9 verläuft ein Leiterpaar 1, so daß die Leiterpaare gegeneinander und nach außen abgeschirmt sind. Die Abschirmung 5 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel aus zwei voneinander unabhängigen Teilabschirmungen 11, 12 ausgebildet. Jede dieser Teilabschirmungen ist jeweils zwei, 90° gegeneinander versetzt angeordneten Leiterpaaren 1 zugeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "6". Eines der Leiterpaare 1 ist innerhalb des runden Abschnittes 13 und ein Leiterpaar ist außerhalb dieses Abschnittes 13 von dem bogenförmigen Endabschnitt 14 umfaßt angeordnet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bei einer Ausbildung von vier Leiterpaaren sind die Teilabschirmungen 11, 12 innerhalb des Kabelquerschnittes dreh-symmetrisch angeordnet.

Die Ausbildung eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von der Ausführungs-

08.11.97

- 5 -

form gemäß Fig. 1 dadurch, daß der runde Abschnitt 13 der Teilabschirmung 11, 12 vollständig geschlossen ist, so daß der Endbereich des runden Abschnittes mit dem bogenförmigen Abschnitt 14 kontaktiert ist. Die Ausbildung gemäß Fig. 3 eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels unterscheidet sich von derjenigen gemäß Fig. 2 dadurch, daß die runden Abschnitte 13 der beiden Teilabschirmungen 11, 12 derart innerhalb des Kabelquerschnittes verlaufen, daß sie sich etwa im Kabelzentrum berühren. Hier kann erfindungsgemäß eine Verklebung der beiden Teilabschirmungen 11, 12 erfolgen.

Die Abschirmung 5 bzw. die Teilabschirmungen 11, 12 bestehen vorzugsweise aus Metallfolien, insbesondere Aluminium-Folien oder aus mit Kunststoff kaschierten Aluminium-Folien. Die Metallschichtdicke beträgt vorzugsweise einige 10 μm , beispielsweise 20 bis 60 μm bei Verwendung von Aluminium.

In Fig. 4 ist eine alternative Ausführungsform der Teilabschirmungen 11, 12 dargestellt. Hierbei besitzen die Teilabschirmungen 11, 12 im Querschnitt des Datenübertragungskabels gesehen die Form der Zahl "8". Die Leiterpaare befinden sich jeweils in den beiden runden Abschnitten 15 der Teilabschirmungen 11, 12.

In Fig. 5 ist eine weitere alternative Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Datenübertragungskabels gezeigt. Während in Fig. 4 die beiden im Querschnitt gesehen die Form einer "8" aufweisenden Teilabschirmungen 11, 12 dreh-symmetrisch angeordnet sind, ist in Fig. 5 eine einzige im Querschnitt gesehen die Form einer "8" aufweisende Teilabschirmung 17 vorgesehen. Diese Teilabschirmung 17 umfaßt

00.11.97

- 6 -

mit ihren runden Bereichen 15 jeweils zwei gegenüberliegende Leiterpaare 1. Im Gegensatz hierzu werden in den Figuren 1 bis 4 jeweils von den Teilabschirmungen 11, 12 zueinander um 90° versetzte Leiterpaare umfaßt. Die beiden anderen Leiterpaare in Fig. 5 sind jeweils in den Zwickelbereichen der Teilabschirmung 17 angeordnet und insgesamt sind die Leiterpaare 1 nochmals von einer kreisförmigen Teilabschirmung 18 umgeben.

Wie sich aus den vorstehenden Figuren 1 bis 5 ergibt, sind jeweils bei einem aus vier Paaren bestehenden erfindungsgemäßen Datenübertragungskabel jeweils zwei Teilabschirmungen 11, 12 bzw. 17, 18 vorhanden, so daß insgesamt über den Kabelquerschnitt gesehen vier Schirmungssektoren ausgebildet sind. Die Ausbildung gemäß Fig. 4 kann in Anlehnung an die Ausbildung in Fig. 3 auch derart weiter gestaltet sein, daß etwa im Kabelzentrum die beiden Teilabschirmungen 11, 12 im Übergangsbereich zwischen den beiden runden Abschnitten 15 jeder Teilabschirmung miteinander verklebt sind.

Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Datenübertragskabels, wie im Vorstehenden beschrieben, kann derart erfolgen, daß das Aufbringen der Teilabschirmungen 11, 12 bzw. 17, 18 zusammen mit der Verseilung der Leiterpaare 1 und/oder der längslaufenden Umformung der Leiterpaare 1 erfolgt. Insbesondere bei der Verseilung der Leiterpaare im SZ-Verseilverfahren können die vorhandenen Legewerkzeuge für die Teilabschirmungen 11, 12 die Änderung der Verseilrichtung jeweils unterstützen.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt jede im Sinne der Erfindung gleichwirkende Ausgestaltung.

05.11.97

8609/II/rp

NK Networks GmbH
Piccoloministr. 2, D-51063 Köln

Ansprüche:

1. Datenübertragungskabel, bestehend aus mindestens n-Paaren, wobei n ein gradzahliges Vielfaches von 1 ist, aus jeweils zwei isolierten Leitern, mit einer aus elektrisch leitendem Material bestehenden Abschirmung (15) der Leiterpaare (1) sowie aus einem äußeren Kabelmantel,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die elektrische Abschirmung (15) den Kabelquerschnitt zumindestens in zwei Schirmungssektoren unterteilt, und in jedem Schirmungssektor ein Leiterpaar (1) verläuft, so daß die beiden Leiterpaare (1) gegeneinander und nach außen geschirmt sind.
2. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß vier Leiterpaare (1) symmetrisch zueinander in Kabelquerschnitt angeordnet sind, und daß die Abschirmung aus zwei unabhängigen Teilabschirmungen (11, 12) besteht, von denen jede Teilabschirmung (11, 12) zwei Leiterpaaren (1) zugeordnet ist, so daß vier Schirmungssektoren (6, 7, 8, 9) ausgebildet sind.
3. Datenübertragungskabel nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die elektrische Abschirmung (15) bzw. Teilabschirmungen (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "6" ausbildet, wobei ein Leiterpaar (1) in-

08.11.97

- 2 -

nerhalb des runden Abschnittes (13) und ein Leiterpaar außerhalb dieses Abschnittes (13) von dem bogenförmigen Abschnitt (14) umfaßt angeordnet ist.

4. Datenübertragungskabel nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei im Querschnitt gesehen als die Zahl "6" geformte Teilabschirmungen (11, 12) vorgesehen sind, wobei die beiden Teilabschirmungen (11, 12) zueinander drehsymmetrisch angeordnet sind und jede Teilabschirmung jeweils zwei um 90° zueinander versetzten Leiterpaaren (1) zugeordnet ist.
5. Datenübertragungskabel nach Anspruch 3 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der runde Abschnitt (13) der Teilabschirmung (11, 12) in sich geschlossen ist.
6. Datenübertragungskabel nach Anspruch 4 oder 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die beiden Teilabschirmungen (11, 12) im Bereich des runden Abschnittes (13) miteinander verbunden, insbesondere verklebt sind.
7. Datenübertragungskabel nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmung (11, 12) im Querschnitt des Kabels gesehen die Form der Zahl "8" besitzt bzw. besitzen und die Leiterpaare (1) jeweils innerhalb der beiden runden Abschnitte (15) verlaufen.
8. Datenübertragungskabel nach Anspruch 7,

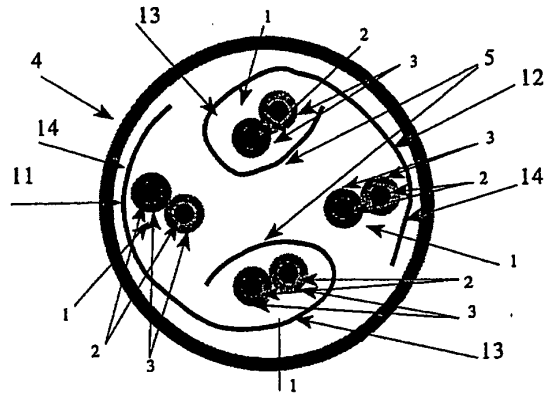
05.11.97

- 3 -

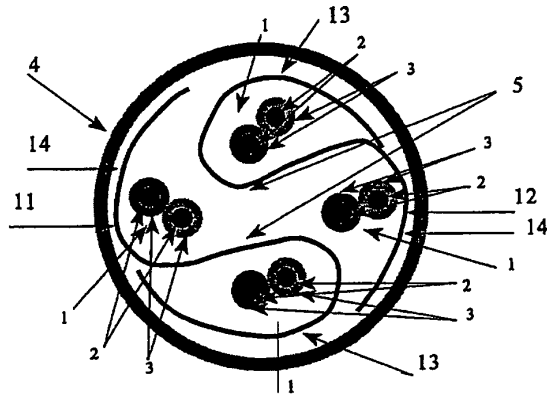
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zwei in Form der Zahl "8" aufweisende Teilabschirmungen innerhalb des Kabelquerschnittes drehsymmetrisch angeordnet sind und in den runden Abschnitten (15) jeder Teilabschirmung jeweils um 90° versetzte Leiterpaare (1) verlaufen.

9. Datenübertragungskabel nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß eine im Querschnitt gesehen entsprechend der Zahl "8" geformte Teilabschirmung (17) ausgebildet ist und in dem runden Abschnitt (15) der Teilabschirmung (17) jeweils zwei um 180° zueinander versetzte Leiterpaare (1) angeordnet sind und die beiden anderen Leiterpaare (1) in den Zwickelbereichen (19) verlaufen sowie im Umfang eine kreisförmige Teilabschirmung (18) angeordnet ist.
10. Datenübertragungskabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Abschirmung (5) bzw. die Teilabschirmung (11, 12; 17, 18) aus Metallfolien, insbesondere Aluminiumfolien bzw. kunststoffkaschierten Aluminiumfolien bestehen.
11. Datenübertragungskabel nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Leiterpaare (1) helixförmig- oder SZ-artig verseilt sind.

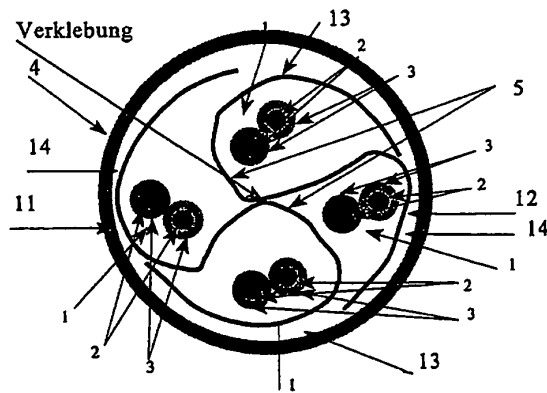
001197



Figur 1

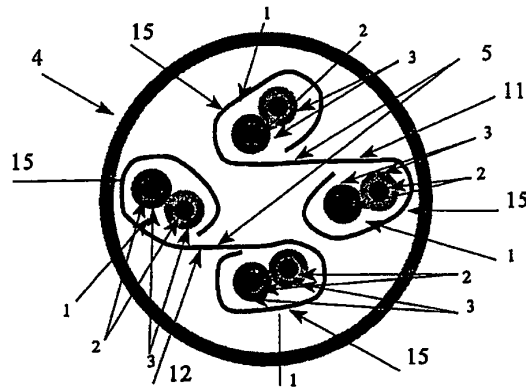


Figur 2

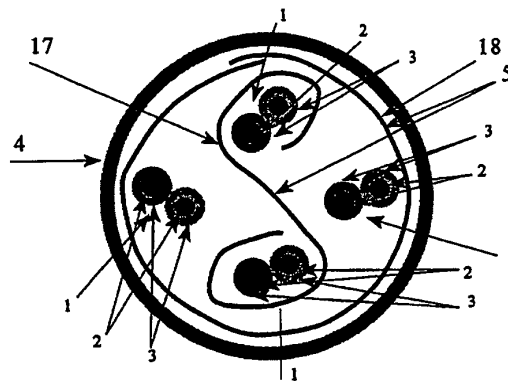


Figur 3

02/21/97



Figur 4



Figur 5